**Дискретная математика**

Домашнее задание №4

«Умножение чисел с фиксированной запятой»

Вариант № 77

Выполнил: (гр. P3112) Файзиев Фаридун

Варианты задания

|  |  |
| --- | --- |
| ***A*** | ***B*** |
| 35 | 126 |

Ход работы

№1

а) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0111111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 10000000 | 0|011111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011 10100011 01010001 | 0|0111111 10|01111**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011 01110100 00111010 | 10|011111 010|0111**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011 01011101 00101110 | 010|01111 1010|011**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011  01010001  00101000 | 1010|0111  11010|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011 01001011 10100101 | 11010|011 111010|0**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011  10001000  01000100 | 111010|01  0111010|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00100010 | 00111010 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен ид представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр *×* [B]пр = 0.0010001001110102 = 441010

б) A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0111111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101 11011101 11101110 | 0|0111111 10|01111**1** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101 11001011 11100101 | 10|011111 110|0111**1** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101 11000010 11100001 | 110|01111 0110|011**1** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  10111110  11011111 | 0110|011**1**  00110|01**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101 10111100 11011110 | 00110|01**1** 000110|0**1** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  10111011  11011101 | 000110|0**1**  1000110|**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11101110 | 11000110 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп *×* [B]пр = 1.1101110110001102

[C]пр  = 1.0010001001110102 = -441010

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1000001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011  00100011  00010001 | 0|1000001  10|10000**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00001000 | 110|1000**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000100 | 0110|100**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000010 | 00110|10**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00000001 | 000110|1**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000000 | 1000110|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011 00100011 00010001 | 1000110|1 11000110 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11011101 11101110 | 11000110 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр *×* [B]доп = 1.1101110110001102

[C]пр  = 1.0010001001110102 = -441010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1000001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  11011101  11101110 | 0|1000001  10|10000**0** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11110111 | 010|1000**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111011 | 1010|100**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111101 | 11010|10**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11111110 | 111010|1**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111111 | 0111010|**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  11011100 11101110 | 0111010|**1** 00111010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр СЧП | 00100011 00010001 | 00111010 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр  = 0.0010001001110102 = 441010

№2

а) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0111111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]доп  СЧП  СЧП → | 11011101  11011101  11101110 | 0|0111111  10|01111**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11110111 | 010|0111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111011 | 1010|011**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111101 | 11010|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11111110 | 111010|0**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111111 | 0111010|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011  00100010  00010001 | 0111010|**0**  00111010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр *×* [B]пр = 0.0010001001110102 = 441010

б) A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0111111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]пр СЧП  СЧП → | 00100011  00100011  00010001 | 0|0111111  10|01111**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00001000 | 110|0111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000100 | 0110|011**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000010 | 00110|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00000001 | 000110|0**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000000 | 1000110|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  11011101  11101110 | 1000110|0  11000110 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп *×* [B]пр = 1.1101110110001102

[C]пр  = 1.0010001001110102 = -441010

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1000001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011101 11011101 11101110 | 0|1000001 10|10000**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100011  00010001  00001000 | 10|100000  110|1000**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000100 | 0110|100**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000010 | 00110|10**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00000001 | 000110|1**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000000 | 1000110|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011101  11011101  11101110 | 1000110|**1**  11000110 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр *×* [B]доп = 1.1101110110001102

[C]пр  = 1.0010001001110102 = -441010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1000001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100011 00100011 00010001 | 0|1000001 10|10000**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011101  11101110  11110111 | 10|100000  010|1000**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111011 | 1010|100**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111101 | 11010|10**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11111110 | 111010|1**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111111 | 0111010|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00111101  00100010  00010001 | 0111010|1  00111010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп *×* [B]доп = 0.0010001001110102 = 441010